

# 一种单片机控制的实用新型的激光图案投射仪

厦门大学机电工程系 林远芳 黄元庆

**摘要** 利用单片机对电机进行可逆调速,实现对激光束的调制,可获得一系列合成的激光图案。本文介绍了一种基于 8031 单片机的实用新型激光图案投射仪的整机结构及具体电路设计,同时给出了合成出三叶玫瑰线等部分图案所对应的两电机各自转向及端电压值。

**关键词** 单片机 电机调速 激光合成

## 1 前言

分别安装在两电机转轴上,由之驱动不断旋转的,有一定倾角的反射镜 1 和 2 先后反射激光器发出的高亮度光束,当两反射镜的转速成一定比例和按一定的转向组合时,实现了光束的空间动态合成,在接收屏幕上将得到某一稳定图形。若改变两电机电枢上所加的电压大小及正负极性,即对之进行可逆调速,或手工调节附设于镜面及电机壳座上的微调旋钮,改变两反射镜面倾角,则可得到诸如三叶玫瑰线等一系列形态各异,内容丰富的图案来。

根据上述显图原理,利用激光的准直性、单色性、高亮度等特点,灵活应用单片机技术、电机控制技术设计成的激光图案投射仪独树一帜,与 LED 电子显示屏、一般投影仪等不同,不需要专用的显示屏幕或特制胶片,且控制电路简单、检修容易、体积小、造价低。

## 2 整机结构

本投射仪集光学、电子、计算机等专业知识于一体,是多学科技术综合应用的结果。它主要由光、电、算三大部分组成,其原理方框图如图 1 所示。

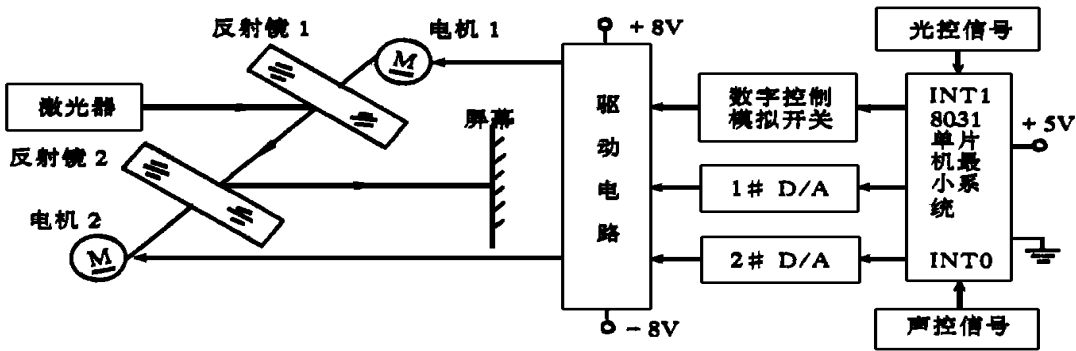


图 1 整机主要原理方框图

光学部分包括激光器和两平面反射镜。激光器采用波长为  $0.63\mu\text{m}$  的半导体激光器,因其波长与  $0.6328\mu\text{m}$  相近,故而既可替代 He-Ne 激光器,产生出色彩鲜艳的红色

图案来,又小型牢固,不易损坏,弥补了前者的不足。反射镜倾角可调,采用全反射镜,以保证激光光斑投射聚焦良好。

电部分有 D/A 转换及模拟开关,电压及

收稿日期: 1999-05-04

功率放大等。其作用是把 8031 输出的数据参量变换为模拟量并放大<sup>[1]</sup>, 经由开关式晶体管、续流二极管组成的电机驱动电路<sup>[2]</sup>给电机提供一个平均的可控功率, 以带动反射镜转动。

计算机部分主要是 8031 最小系统, 由 8031 单片机、EPROM 2764 地址锁存器 74LS373 组成。其作用是对电机运转状态编程, 协调控制整个系统的工作<sup>[3]</sup>。8031 的 N-T0、INT1 中断口用于信号的检测, P1.1 口用于信号的控制。所编的程序固化在 2764 中。在设计中, 驱动电路与控制电路使用不同

且不共地的电源, 以隔断控制对象对 8031 最小系统可能产生的干扰。

### 3 电路设计

图 2 所示为激光投射仪的整机主要电路原理图。图中 DAC0832 为 8 位并行接口 D/A 转换器, 自带两级数据缓冲器; MC14053B 为 3 路 2 信道模拟多路器, 是数字控制模拟开关, 可有效执行三个 SPDT 固态开关; KIA324P 为四回路小功率运算放大器, 每个封装含 4 个独立的放大器。

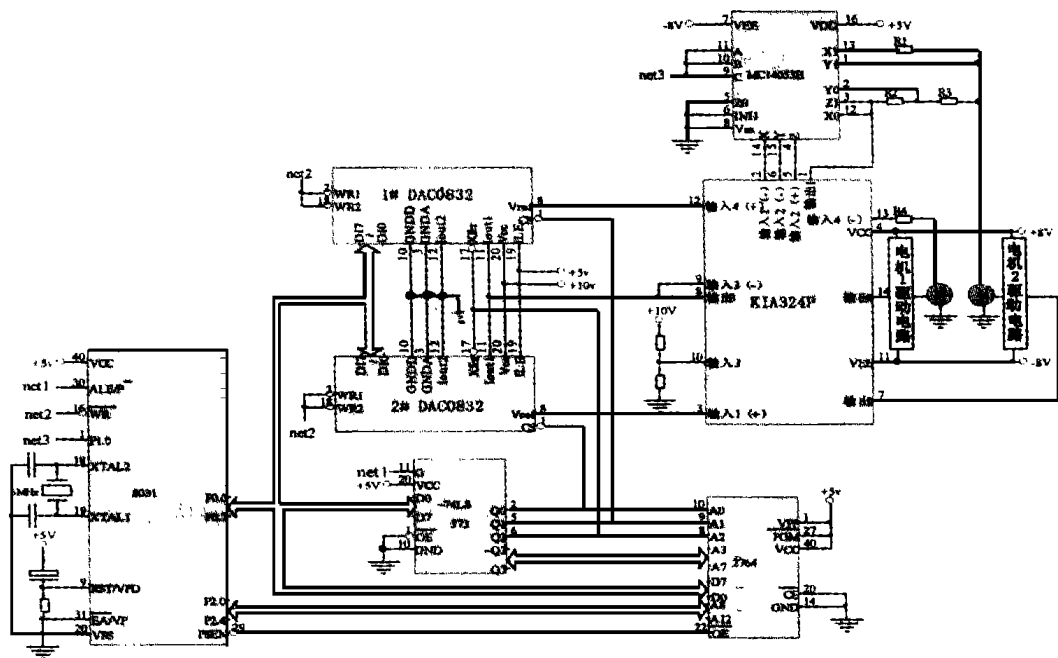


图 2 整机电路原理图

工作时, 以 8031 为中央控制单元, 通过锁存器 74LS373 外扩程序存储器 2764。数字量由 PO 口送出给 0832 转换后的模拟量送给集成运放 KIA324P, 然后经由驱动电路驱动电机工作。8031 的 XTAL1 XTAL2 与作为反馈元件的片外晶振构成自激振荡器<sup>[4]</sup>, 晶振频率为 6MHz 图中还示意了 8031 的上电复位电路。

由于本系统对两直流电机的控制是同步的, 也即控制电路经由 D/A 转换器后, 需

同步输出两路电压模拟量给驱动电路, 以保证两电机在特定的时刻具有特定的转向及转速组合, 故而按照双缓冲器方式<sup>[1]</sup>来安排 0832 与 8031 的接口。

#### 3.1 供电电路

我们所设计的激光图案投射仪是一个完整的系统, 自带电源处理、供给电路, 如图 3 中所示, 220V、50Hz 的交流电经变压器降压, 桥式电路全波整流, 电容滤波后, 给三端模拟集成稳压器件 7805 7812 供电, 还给集

成运放 K1A324P 提供  $\pm 8V$  的直流电压, 给数字控制模拟开关 MC14053B 的模拟输入、输出基准端  $V_{EE}$  提供  $-8V$  电压。

7805 输出  $+5V$  连向 8031 单片机, 地址锁存器 74LS373 EPROM 2764 的电源端  $V_{CC}$ , D/A 转换器 0832 的  $IL_E$  端, 及 MC14053B 的电源端  $V_{DD}$ 。

7812 输出  $+12V$  连向 0832 的电源端  $V_{CC}$ 。它们 (7805 7812) 的地端连向 8031 373 2764 0832 的地, 及 MC14053B 的控制输入基准端  $V_{SS}$ 。8031 P1.1 的电平高低控制超小型、中功率、封闭继电器 JZC—20F 触点的开关状态, 从而控制电机起停。

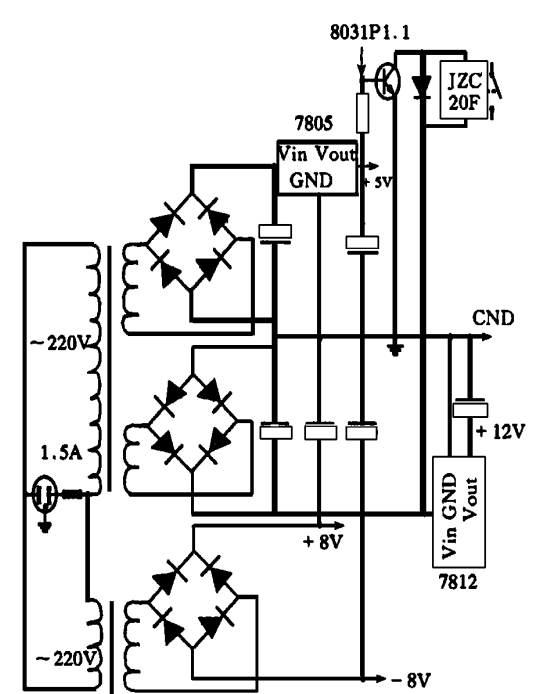


图 3 系统供电电路图

### 3 2 遥控电路

本投射仪可按程序设置自动运行, 各种图案将准确无误、有条不紊地按设定好的图号顺序及时间间隔显现, 也即实现定时变换; 亦可通过遥控器按键或施加声音, 调节电机转速及转向, 实时、现场地改变显示的图形, 实现光控和声控, 因此具有良好的人机界面, 便于控制操作。下面就其实现的原理逐一阐述。

### 3 2 1 光控

图 4 所示为红外发射接收系统原理图, 其中  $R_3$   $R_4$   $T_2$  构成整形器, 以得到较理想的波形。  $R_1$  为限流电阻, 当输入较强时保护  $T_2$  免于受损。

由编码器产生的控制指令信号, 经调制变成受调制的红外信号 (载波频率为  $40KHz$  左右), 由发射器 LED 送出, 红外接收器收到遥控器发出的、经调制了的脉冲红外信号后, 将其转换成电信号, 经放大、整形后送入 8031 的 INT1 中断口。通过编制软件程序<sup>[5]</sup>, 使 8031 能够对遥控指令进行测码、解码, 即时响应中断, 输出特定的控制信号给后继电器, 以改变两电机的端电压, 显示特定的图形。

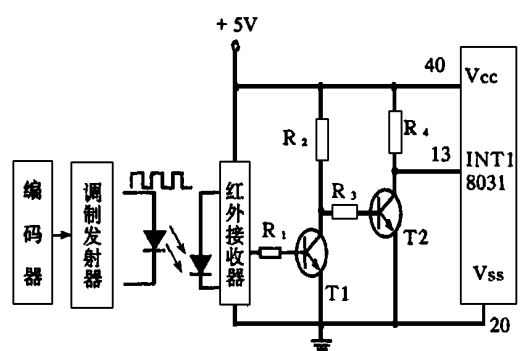


图 4 红外发射接收系统原理图

### 3 2 2 声控

图 5 所示为声控电路框图。其工作原理为: 当投射仪周围有说话声、击掌声等声响时, 传声器完成声能  $\rightarrow$  机械能  $\rightarrow$  电能的转换过程, 将声频信号转换成电信号。由于此信号较弱, 故先经前置放大器进行放大并作一些必要的调整和音质修饰, 再经功率放大器放大到足够的功率, 送入 8031 的 INTO。8031 即时响应中断, 输出逻辑处理后的控制信号, 进而达到变换图形的目的。

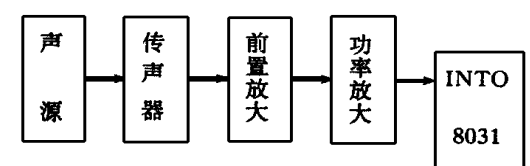


图 5 声控电路框图

4 图案生成

本投射仪显示内容丰富,可实现两套共48个图案的转换和微调。下面为合成出三叶

玫瑰线等几何图案所对应的两电机转向组合及各自端电压值。其中:电机的旋转方向是面向反射镜镀膜层观察而得到的,屏幕上各图案均为顺时针旋转。

激光合成图案					
电机1端电压 旋转方向	2.8V 顺时针	2.6V 顺时针	3.1V 顺时针	0.6V 顺时针	2.8V 顺时针
电机2端电压 旋转方向	-1.0V 逆时针	-1.6V 顺时针	1.1V 顺时针	-3.4V 逆时针	2.0V 顺时针

5 结束语

本投射仪能直观形象地显示出均匀对称、变幻神奇的动态图案。由于采用了遥控装置,故而可将投射仪悬吊在空中,使其有更宽广的投射角度。若在光路上实现红、绿、蓝激光束的合成,将产生出色彩缤纷,更富艺术魅力的彩色图案来。同时,若将两电机替换为透镜组,辅以必要的软件编制,控制激光的扫描频率,将可实现彩色的图文显示,进一步满足人们的娱乐、生活、艺术等多种需求,具有广阔的应用前景。

参考文献

1 马家辰等. 单片机原理及接口技术. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 1997

2 王季秩等. 电机使用技术. 上海: 上海科学技术出版社, 1997

3 涂时亮等. 单片微机控制技术. 上海: 复旦大学出版社, 1994

4 孙涵芳等. MCS-51 96系列单片机原理及应用. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1998

5 邹文书等. 红外遥控单片机. 电脑与信息技术, 1995 3 (2): 21- 24

6 冯建兰等. 一种大屏幕演示仪的开发和实现. 自动化与仪器仪表, 1998 5 21- 23

实达 M odem 建成二级服务网

实达分布在全国的 25 个分公司的 M odem 客户服务中心日前全面建成。由此,实达 M odem 服务在原有 250家维修代理合作伙伴为主体的维修服务网络的基础上得到大幅度改善和提高,形成了中国 M odem 产品领域最完善的二级服务体系。同时,这也是实达服务品牌“蜂巢工程”为全国 M odem 用户“酿造微笑”,体现了实达今年“关注大家、服务到家”目标的又一个举措。